



erfolgte als Differenzdruckmessung mit einer Druckmessdose. Die Integration der Anlage im Technikum von Fraunhofer UMSICHT und das Anlagenschema sind in Abbildung 1 dargestellt.

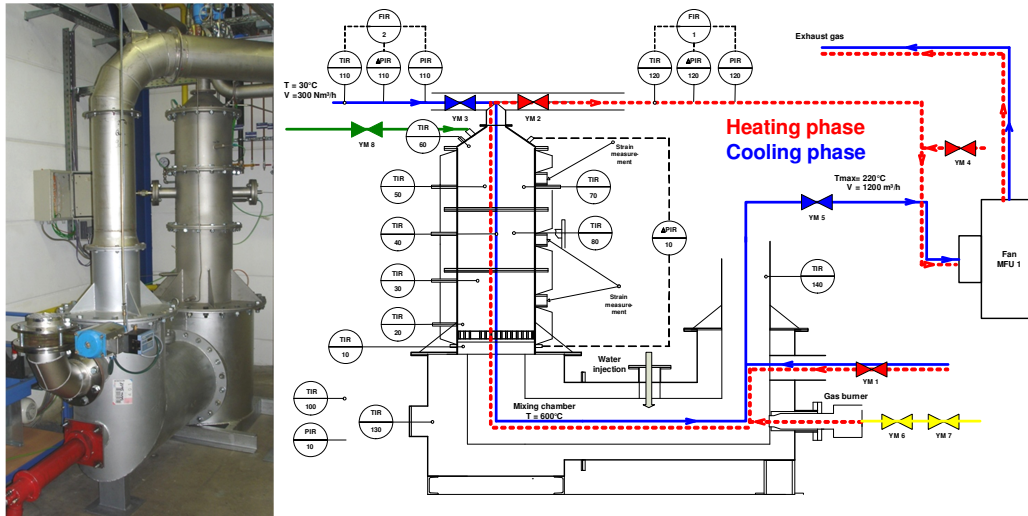


Abbildung 1: Technikumsanlage Schüttgutspeicher für AA-CAES bei Fraunhofer UMSICHT (Su-Ro)

### 3. Ergebnisse

Zur Überprüfung der Speicherung thermischer Energie für ein Druckluftspeicherkraftwerk werden Speichermaterialien in Schüttgutwärmeübertragern experimentell untersucht.

Die Speichermaterialien werden in einer Schüttgutkolonne bei einer Schütthöhe von 1,20 m axial vom Boden zum Kopf der Kolonne mit dem Abgas einer Erdgasflamme durchströmt. Wie im realen Betrieb ist die Temperatur des Gases 600 °C. Anschließend wurde die im Schüttgut gespeicherte thermische Energie im Gegenstrom auf Luft übertragen. Thermisches Laden und Entladen von jeweils 700 Zyklen entsprach einem Jahreszyklus des thermischen Speichers für ein Druckluftspeicherkraftwerk. Die Auswertung der Messdaten ergab, dass die Temperatur des Gases beim Entladevorgang des thermischen Speichers nur um 45 bis 50 K unter der Ladetemperatur liegt.

Die Wirkungen der mechanischen Wechselbelastung von Schüttgut und Kolonnenwand durch die wechselnde thermische Ausdehnung der Materialien wurde durch Druckmessungen und mit Dehnungsmessstreifen erfasst. Während der Testphasen konnte für die analysierten Schüttgüter kein Anstieg des Druckverlustes, was auf schwerwiegende Zerstörung der Schüttgüter hinweisen würde, festgestellt werden.

### 4. Zusammenfassung und Ausblick

Druckluftspeicherkraftwerke stellen zukünftig eine ökologisch und ökonomisch sinnvolle Lösung für die Speicherung von Überschussstrom aus Windkraftanlagen dar. Um die Effizienz und den Wirkungsgrad der Kraftwerke zu steigern, sollte die Abwärme aus dem Verdichtungsprozess der Luft in Wärmespeichern zwischengespeichert und als Prozessenergie bei Strombedarf zur Verfügung gestellt werden. Für die Erforschung von Schüttgutmaterialien für die Hochtemperatur-Wärmespeicherung wurde in Zusammenarbeit mit E.ON Storage GmbH, EnBW Energie Baden-Württemberg AG und EDF bei Fraunhofer UMSICHT ein Demonstrator zur Simulation eines Jahresbetriebes errichtet. Die Langzeitstabilität und die Speicherfähigkeit der thermischen Energie konnte bei den analysierten Schüttgutmaterialien erfolgreich nachgewiesen werden, wobei sich nur eine geringfügige Differenz zwischen Be- und Entladetemperatur von ca. 50 K ergab.